Mathématiques et TICE à l'école primaire: résoudre un problème en réfléchissant et en expérimentant avec la calculatrice.

Dans le cadre des APP, Analyse de Pratique Professionnelle, nous avons préparé une séance avec la calculatrice destinée à des élèves de CM1 (classe d'un IMF). Nous étions 5 stagiaires issus de notre GFP, Étienne D., Émilie F., Laurie L., Elvire S. et moi-même. C'est Étienne qui a été l'enseignant de cette séance de mathématiques (le 27 /11/2008)
L'objectif de cette séance était la manipulation de l'outil calculatrice à travers des problèmes à chercher. Le maître principal ayant auparavant abordé l'outil même (son mode d'emploi, quand l'utiliser), nous nous sommes penchés sur la résolution de problèmes.
Cette séance nous a été proposée par M. Eysseric (notre formateur en mathématiques) à travers un Cd-Rom qui présentait ce travail sur la calculatrice dans une classe de CM1. Mais cette situation est décrite dans le document d'accompagnement de 2002 sur les calculatrices. Mettre en œuvre ce type de situation proposé par un document «officiel» peut montrer ainsi leur pertinence dans une classe.

Objectifs :
- Utiliser la calculatrice comme outil pour résoudre un problème
- Recueillir des traces écrites pour que les élèves puissent rendre compte de leurs recherches

Compétences visées en ce qui concerne les problèmes pour chercher :
- Expérimenter différentes solutions pour en tirer des conclusions sur la plus économique
- Tenir compte de plusieurs contraintes
- Prendre des initiatives
- Être critique vis-à-vis de son travail
- Communiquer par oral et par écrit dans le groupe et face à la classe pour rendre compte de sa recherche.

Compétences visées en ce qui concerne la calculatrice:
Utiliser la calculatrice comme un outil d'exploration

Déroulement:

Premier problème à chercher

Première étape : (15 min)
L'enseignant donne la consigne suivante:
« On va afficher 18 comme nombre de départ et sans effacer ni éteindre et en faisant le moins d'opérations possibles et en utilisant les touches 2, +, x et = on devra atteindre le nombre cible 330. ».
Deuxième étape: mise en commun (10 min)
Plusieurs élèves choisis par l'enseignant viennent afficher leur travail au tableau.
L'enseignant organise le débat et met en évidence le nombre d'étapes pour chaque production. Puis annoncer un nouveau problème à chercher.

Techniques possibles
Deux types de techniques :
- On additionne 2 ou 22 ou 222
- On combine des additions (+2 ou +22) et des multiplications (x2)

Exemples de techniques possibles
- Technique en 6 étapes (du premier type):
18 + 22 = 40 40 + 2 = 42
42 + 22 = 64 64 + 22 = 86
86 + 22 = 108 108 + 222 = 330
- Technique en 6 étapes (du second type):
18 + 22 = 40 40 x 2 = 80

80 + 2 = 82 82 x 2 = 164
164 x 2 = 328 328 + 2 = 330

Deuxième problème à chercher

Première étape: travail individuel (15 min)
L'enseignant donne la consigne suivante:
« On va afficher 16 comme nombre de départ et en faisant le moins d'opérations possibles et en utilisant les touches 4, +, x et = on devra atteindre le nombre cible 428. Mais vous devrez présenter tous vos calculs dans un tableau ».
Deuxième étape: travail en groupes de 4 (15 min)
« Vous allez essayer de trouver 428 en faisant le moins d'opérations possibles et réaliser une seule affiche par groupe ».
Troisième étape : mise en commun (10 min)
Un élève de chaque groupe choisi par l'enseignant vient présenter son travail.

Techniques possibles pour le deuxième problème:
Deux types de techniques:
- On additionne 4 ou 44.
- On combine des additions (+4 ou +44) et des multiplications (x4).

Deux exemples de techniques possibles:
-Technique à 5 étapes (combinaisons)
- 16+4 = 20
- 20 + 4 = 24
- 24 x 4 = 96
- 96 x 4 = 384
- 384 + 44 = 428
- Technique à 6 étapes (combinaisons)
- 16 + 44 = 60
- 60 + 44 = 104
- 104 x 4 = 416
- 416 + 4 = 420
- 420 + 4 = 424
- 424 + 4 = 428

Contenus mathématiques:
–problèmes à chercher, à résoudre sont dans les programmes: ils permettent à l'élève d'approfondir la connaissance des nombres étudiés, de renforcer la maîtrise du sens et de la pratique des opérations (ici additions et multiplications), de développer la rigueur et le goût du raisonnement.
–La calculatrice est citée dans les activités de calcul où elle doit faire l'objet d'une utilisation raisonnée. Au cycle 3, la calculatrice doit devenir un outil de calcul banalisé (document d'accompagnement de 2002).
Elle n'est pas un outil qui permettra de résoudre toutes les difficultés et la séance que nous avons pu proposée le montre bien:
–Limiter les touches de la calculatrice à utiliser et ne pas effacer ni éteindre sont des contraintes dans son utilisation maximale et posent ainsi le problème à résoudre.
–L'élève pourra trouver la solution mais ne saura plus comment il a fait, d'où la nécessité de noter au fur et à mesure les calculs réalisés et les résultats obtenus;
–L'élève pourra faire des erreurs de frappe et se tromper ainsi dans ses calculs.
–Il y a aussi un travail d'anticipation (quels calculs faire, est-ce que le résultat que je vais trouver va me permettre de poursuivre la recherche)
–L'élève va procéder à tâtons: il va expérimenter diverses solutions pour en tirer des conclusions sur la solution la plus économique.

Les difficultés des élèves seront à ce niveau, et inciter l'élève à noter des calculs va l'aider dans sa recherche de solutions. Les élèves vont certainement pour la majorité d'entre eux, ne pas penser à utiliser les nombre 22 ou 222 (pour le premier problème) ils vont alors avoir une technique qui inclut beaucoup de calculs. C'est ce que l'on a pu voir au cours de la séance qui a été menée.

Voici le bilan de la séance calculatrice du jeudi 27 novembre, proposé par Étienne

Ressenti personnel :

- Bonne participation des élèves, d'autant plus lors du deuxième problème
- Difficile de re-capter leur attention pour faire la mise en commun
- Étonnement positif par rapport à l'aisance des élèves, les stratégies trouvées, la motivation et l'émulation.

Remarques de Luc, l'IMF:

- Consigne « je fais, j'écris » pas clair : la faire répéter
- Faire vérifier les résultats par les élèves
- Se tenir à la présentation en colonnes avec reprise du résultat :

  18 + 2 = **20**

  20 x 2 = 40, etc

  Plutôt que

  18 + 2 x 2, qui n'est pas la même chose !

- Que les élèves écrivent eux-mêmes leurs résultats au tableau : plusieurs à la fois = gain de temps